

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INTRODUCCIÓN A LA BIOFÍSICA

0949

8° ó 9°

06

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ciencias Básicas

Física General y Química

Ingeniería Eléctrica Electrónica

División

Departamento

Carrera en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Aprobado:

Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias

Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:

25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

11 de agosto de 2005

Modalidad: Curso

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuyente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

Que el alumno adquiera conceptos básicos de biofísica que le permitan comprender algunas de sus aplicaciones en la práctica de la ingeniería.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	La célula y las biomoléculas	7.5
2.	La energía y los seres vivos	7.5
3.	Dinámica de sistemas biológicos	6.0
4.	Transducción sensorial	9.0
5.	Biomateriales y su aplicación	9.0
6.	Ingeniería en sistemas biológicos	9.0
		48.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	48.0



1 La célula y las biomoléculas

Objetivo:

El alumno conocerá los componentes fundamentales de la célula y de las biomoléculas y comprenderá sus propiedades físicas.

Contenido:

- 1.1 Estructura e interacciones moleculares. Enlace iónico y covalente.
- 1.2 Organización estructural de la célula. Células procarióticas, eucarióticas y vegetales. Niveles superiores de organización: tejidos, sistemas, y organismos.
- 1.3 Biomoléculas. Origen de las biomoléculas. El agua. Propiedades físicas y enlace de hidrógeno en el agua. Carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.
- 1.4 La membrana celular. Propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas. Permeabilidad celular: canales iónicos, canales acuosos, acarreadores y bombas.
- 1.5 Comunicación intercelular. Neuronas y el potencial de acción.

2 La energía y los seres vivos

Objetivo:

El alumno comprenderá los procesos de transformación de energía en los seres vivos.

Contenido:

- 2.1 La transformación de la energía. Fuentes de energía de los seres vivos. Fotosíntesis.
- 2.2 Reacciones entre moléculas: endotérmicas y exotérmicas.
- 2.3 Transformación de azúcares en otros compuestos. Ciclo de Krebs. Fosforilación oxidativa: ATP y el poder reductor.
- 2.4 Utilización del ATP en diversos trabajos que realiza la célula: osmótico, metabólico y mecánico.

3 Dinámica de sistemas biológicos

Objetivo:

El alumno comprenderá los procesos biofísicos y los bioquímicos que tienen lugar en los seres vivos.

Contenido:

- 3.1 Descripción de la termodinámica de reacciones bioquímicas.
- 3.2 Fluidos fisiológicos. Equilibrio electroquímico, presión osmótica, flujos de electrolitos, difusión. Biomecánica.
- 3.3 Breve descripción del sistema respiratorio humano. Mecánica de la respiración.

4 Transducción sensorial

Objetivo:

El alumno comprenderá características físicas de procesos de transducción sensorial y conocerá aplicaciones de conceptos de ingeniería en estos procesos.

**Contenido:**

- 4.1 Anatomía del ojo de los vertebrados: pupila, cristalino, humor acuoso y fotorreceptores. Aspectos físicos de la visión. Espectro electromagnético. Luz. Lentes intraoculares.
- 4.2 Anatomía del oído: órgano de Corti, canales semicirculares, terminaciones nerviosas libres y encapsuladas. Aspectos físicos de la audición: presión, oscilaciones mecánicas, sonido, infrasonido y ultrasonido. Modelo mecánico del tímpano. Intervalos de audición.
- 4.3 Contracción muscular. Tipos de músculo y sus características. Teoría del deslizamiento de las miofibrillas.

5 Biomateriales y su aplicación**Objetivo:**

El alumno conocerá las propiedades que deben poseer los materiales usados como sustitutos de tejido biológico y algunas de sus aplicaciones.

Contenido:

- 5.1 Biomateriales y biocompatibilidad.
- 5.2 Composición y propiedades mecánicas de tejidos duros y blandos.
- 5.3 Materiales para sustitución de tejidos duro y blando. Materiales en contacto con sangre.
- 5.4 Ingeniería de tejidos.

6 Ingeniería en sistemas biológicos**Objetivo:**

El alumno adquirirá una visión general de aplicaciones de conceptos de ingeniería en diferentes áreas de la biología.

Contenido:

- 6.1 Tópicos de biónica.
- 6.2 Tópicos de ingeniería biomédica.
- 6.3 Tópicos de ingeniería ambiental.

Bibliografía básica:

ACKERMAN, Ellis
Biophysical Science
2nd. Edition
N.Y.
Prentice Hall, 1979

Temas para los que se recomienda

2, 3 y 4



- | | |
|--|---------------------------|
| <p>COTERRILL, R. M.
 <i>Biophysics: An Introduction</i>
 1st. edition
 N. Y.
 John Wiley & Sons Ltd, 2002</p> | <p>Todos</p> |
| <p>FRUMENTO, A. S.
 <i>Biofísica</i>
 Madrid
 Mosby, 1995</p> | <p>1, 2, 3 y 4</p> |
| <p>HUGHES, William
 <i>Aspects of biophysics</i>
 John Wiley & Sons</p> | <p>3 y 4</p> |
| <p>GLASER, R
 <i>Biophysics</i>
 Berlín
 Springer Verlag, 2001</p> | <p>2, 3 y 4</p> |
| <p>ARÉCHIGA, Hugo
 GARCÍA JESÚS, Ma. del Refugio, et al.
 <i>Los fenómenos fundamentales de la vida</i>
 1a edición
 México
 Editorial Siglo XXI, 1996</p> | <p>1, 2, 3 y 4</p> |
| <p>Bibliografía complementaria:</p> | |
| <p>LEHNINGER, Albert L.
 <i>Bioquímica</i>
 Barcelona
 Editorial Omega S.A., 1995</p> | <p>1, 2 y 3</p> |
| <p>WEISS, T. F.
 <i>Cellular Biophysics</i>
 Massachusset
 MIT Press, 1996</p> | <p>1, 2, 3 y 4</p> |
| <p>FLYVBIERG, H.
 <i>Physics of Biological Systems from Molecules to Species</i>
 Berlín
 Springer Verlag, 1997</p> | <p>Todos</p> |
| <p>CROMER, Alan H.
 <i>Física para las ciencias de la vida</i>
 México
 Editorial Reverté S.A., 1998</p> | <p>1 y 4</p> |

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	

Lecturas obligatorias	X
Trabajos de investigación	X
Prácticas de taller o laboratorio	
Prácticas de campo	
Otras: Empleo de nuevas tecnologías	X

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	X
Exámenes finales	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X

Participación en clase	X
Asistencias a prácticas	
Otras	

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Física, Química, Biología o Ingenierías relacionadas con biofísica. Deseable haber realizado estudios de posgrado en biofísica, bioquímica o física médica, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.